

BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-004388  
 (43)Date of publication of application : 10.01.1995

(51)Int.CI.

F04D 29/28  
 F04D 29/30  
 F04D 29/66

(21)Application number : 05-143456

(22)Date of filing : 15.06.1993

(71)Applicant : MATSUSHITA REFRIG CO LTD

(72)Inventor : YABUSHITA AKIHIRO

SUZUKI SOUZO

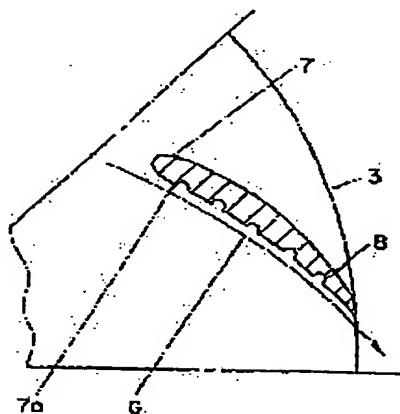
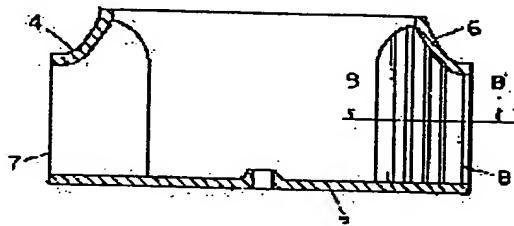
KIDA TAKUMI

## (54) IMPELLER FOR CENTRIFUGAL BLOWER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To suppress the lowering of blowing ability and the increase of turbulent flow and noise efficiently by disposing recessed parts on the negative pressure face side surface of a blade in such a way as to be parallel with a rotary shaft, thereby drawing air flow, going to separate from the negative pressure face side surface, continuously back to the surface of the blade.

**CONSTITUTION:** An impeller 6 is formed of a main plate 3 with plural blades 7 fixed thereto, and a side plate 4 fixed to the anti-main plate side end face of the blade 7. In this case, recessed parts 8 are disposed on the negative pressure face 7a side surface of the blade 7 in such a way as to be parallel with a rotary shaft, and air flow going to separate from the negative pressure face 7a side surface of the blade 7 in association with the rotation of the impeller 6 is drawn back to the surface of the blade 7 continuously by the action of the recessed parts 8. The lowering of blowing ability and the increase of turbulent flow and noise can be thereby suppressed efficiently without complicating the shape of the blade 7.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.12.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2669448

[Date of registration] 04.07.1997

[Number of appeal against examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-4388

(43)公開日 平成7年(1995)1月10日

(51)Int.Cl\*

F 04 D 29/28

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

29/30

C 8610-3H

P 8610-3H

29/66

C 8610-3H

F 8610-3H

M

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平5-143456

(22)出願日

平成5年(1993)6月15日

(71)出願人

000004488

松下冷機株式会社

大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地

(72)発明者

數下 明弘

大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地

松下冷機株式会社内

(72)発明者

鈴木 創三

大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地

松下冷機株式会社内

(72)発明者

木田 琢己

大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地

松下冷機株式会社内

(74)代理人

弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 遠心送風機の羽根車

(57)【要約】

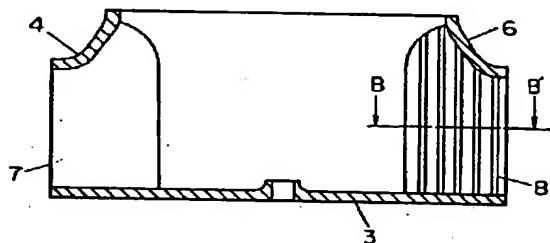
【目的】 羽根板の負圧面側の表面近傍を流れる気流が、羽根板表面から剥離するのを防止し、送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑制する遠心送風機の羽根車を提供することを目的としたものである。

【構成】 羽根板7の負圧面側7aの表面の全面または一部に、回転軸と略平行に配列した凹部8を構成する。

6 羽根車

7 羽根板

8 凹部



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 複数の羽根板と、前記羽根板を固定した主板と、前記羽根板の反主板側端面に固定した側板とで羽根車を構成し、前記羽根板の負圧面側の表面の全面または一部に、回転軸と略平行に配列した凹部を設けた遠心送風機の羽根車。

**【請求項 2】** 回転軸と略平行に配列した凹部を主板側から側板側にむけて前記凹部の幅と深さを暫増させた請求項1記載の遠心送風機の羽根車。

**【請求項 3】** 複数の羽根板と、前記羽根板を固定した主板と、前記羽根板の反主板側端面に固定した側板とで羽根車を構成し、前記羽根板の加圧面側の表面の全面または一部に、リブレットを設けた遠心送風機の羽根車。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、空気調和機などの送風機に用いる遠心送風機の羽根車に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 近年、空気調和機などの送風機は生活レベルの向上について低騒音化への要求が高まり、羽根板の表面加工、羽根板の断面形状の翼形化など、羽根車の最適設計がなされている。

**【0003】** 従来の空気調和機などの送風機に用いる遠心送風機の羽根車としては、特開昭60-35199号公報に示されるているものがある。

**【0004】** 以下、図面を参照しながら、上述した従来の遠心送風機の羽根車について説明する。

**【0005】** 図8は従来の遠心送風機の羽根車の構造を示すものである。図において1は羽根車であり、複数の羽根板2と、羽根板2を固定した主板3と、羽根板2の反主板側端面に固定した側板4より構成され、羽根板2の表面の前面または一部に多数の略半球形状の凹部5を設けている。

**【0006】** 図9は図8の遠心送風機における羽根車1の回転軸に直交するA-A'線断面を示したものである。Fは、羽根板1の表面近傍を流れる気流を示すものである。

**【0007】** 以上のように構成された遠心送風機の羽根車について、以下その動作について説明する。

**【0008】** まず、電動機(図示せず)の駆動力によって羽根車1が回転すると、吸い込みベルマウス(図示せず)を介して空気が羽根車1内に導入され、複数の羽根板2間を通過する際に静圧と動圧を付加され羽根車1から外に吐出され送風作用を為す。

**【0009】** このとき、羽根板2の表面には、多数の略半球形状の凹部5が設けられている。これにより、羽根板1の表面近傍を流れる気流Fが、羽根板1の表面から剥離しようとすると、羽根板2の表面に設けた多数の略半球形状の凹部5の内部の空気量が減少することになるので、略半球形状の凹部5の内部が負圧となり、剥離を

起こしかけた気流Fを引きもどして、剥離の発生を抑制し、送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑えることができる。

**【0010】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上記のような構成では、羽根板2の表面に分散的に多数設けた略半球形状の凹部5の気流Fの剥離を抑制する効果は、略半球形状の凹部5ひとつひとつの単独の効果であるため、剥離を起しかけた気流Fを羽根板2の表面へ引きもどす略半球形状の凹部5個々の作用は、羽根板2の表面全体としては効率的ではなく、また、羽根板2の表面上に略半球形状の凹部5を設けることは、流体摩擦抵抗の増加につながり、羽根板2の形状を複雑にし羽根板2と主板3との一体成形を困難にするという課題を有していた。

**【0011】** 本発明は上記課題に鑑み、羽根板表面での気流の剥離を抑制する効果を効率的に行い、羽根板表面での流体摩擦抵抗の低減と、羽根板の形状を簡単なものとして羽根板と主板との一体成形ができるようにし、送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑えることができる遠心送風機の羽根車を提供するものである。

**【0012】**

**【課題を解決するための手段】** この課題を解決するためには、本発明の遠心送風機の羽根車は、複数の羽根板と、前記羽根板を固定した主板と、前記羽根板の反主板側端面に固定した側板とで構成され、前記羽根板の負圧面側の表面の全面または一部に、回転軸と略平行に配列した凹部を設けたものである。

**【0013】** さらに、他の発明の遠心式送風機の羽根車は、回転軸と略平行に配列した凹部を主板側から側板側にむけて、前記凹部の幅と深さを暫増させたものである。

**【0014】** また、さらに、他の発明の遠心式送風機の羽根車は、羽根板の加圧面側の表面の全面または一部に、リブレットを設けたものである。

**【0015】**

**【作用】** 本発明の遠心式送風機の羽根車では、羽根板の負圧面側の表面の全面または一部に、回転軸と略平行に配列した凹部を連続的に設けているので、羽根板負圧面側表面での気流の剥離を抑制する効果は回転軸と略平行して連続的に作用することにより効率的なものとなり、羽根板の形状を複雑なものとすることなく、送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑える。

**【0016】** 他の発明の遠心式送風機の羽根車では、回転軸と略平行に配列した凹部を主板側から側板側にむけて前記凹部の幅と深さを暫増させているので、羽根板負圧面側表面での気流の剥離を抑制する効果は回転軸と略平行して連続的に作用することにより効率的なものとなり、羽根板の形状を複雑なものとすることなく、さらに、主板側凹部内部と側板側凹部内部との圧力差により

主板側から側板側への流動が生じ、側板部と主板部との翼間での気流の流れが均一化され、送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑える。

【0017】また、他の発明の遠心式送風機の羽根車では、羽根板の加圧面側の表面の全面または一部に、リブレットを設けているので、摩擦抵抗の要因である境界層から外層に向かう気流の発生を抑制して、乱流境界層を安定化させ、羽根板の加圧面側での流体摩擦抵抗を低減し、送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑える。

【0018】

【実施例】以下、本発明による遠心式送風機の羽根車の第1の実施例について図面を参照しながら説明する。尚、従来例と同一構成の部分については重複を避ける為、同一の符号を付けて説明を省略する。

【0019】図1は、本発明の第1の実施例における遠心送風機の羽根車の構造を示すものである。

【0020】図において、6は遠心送風機の羽根車であり、複数の羽根板7と羽根板7を固定した主板3と、羽根板7の反主板側端面に固定した側板4より構成され、羽根板7の負圧面側7aの表面の全面または一部に、回軸と略平行に配列した凹部8を設けている。

【0021】図2は図1の遠心送風機における羽根車6の回軸に直交するB-B'線断面を示したものである。Gは、羽根板7の負圧面側7aの表面近傍を流れる気流を示すものである。

【0022】以上のように構成された遠心送風機の羽根車について以下その動作を説明する。

【0023】まず、電動機(図示せず)の駆動力によって羽根車6が回転すると、吸い込みベルマウス(図示せず)を介して空気が羽根車6内に導入され、複数の羽根板7間を通過する際に静圧と動圧を付加され羽根車6から外に吐出され送風作用を為す。

【0024】ここで、羽根板7の負圧面側7aの表面に回軸と略平行に配列した凹部8を連続的に設けているので、羽根板7の負圧面側7aの表面近傍を流れる気流Gが、羽根板7の表面から剥離しようとすると、羽根板7の表面に設けた凹部8の内部の空気量が減少することになるので、凹部8の内部が負圧となり、剥離を起こしかけた気流Gを引きもどして剥離の発生を抑制し、さらに、凹部8は回軸と略平行に連続しているので、羽根板7表面へ引きもどされる気流Gも回軸と略平行に連続して発生し、効果が相乗化され安定的なものとなり、効率的に送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑え、かつ、羽根板7の形状を複雑なものとすることなく、羽根板7と主板3との一体成形を可能とする。

【0025】以上のように本実施例によれば、羽根板7の負圧面側7aの表面に回軸と略平行に配列した凹部8を連続的に設けることにより、羽根板7の負圧面側7aの表面近傍から剥離しようとする気流Gを、連続的に羽根板7表面へ引きもどすことによって、効果が相乗化

され安定的なものとなり、効率的に送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑え、かつ、羽根板7の形状を複雑なものとすることがない。

【0026】従って、羽根板7の形状を複雑なものとすることなく、羽根車7の負圧面側7aの表面での気流の剥離を防止し、効率的に送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑える。

【0027】以下、本発明による遠心式送風機の羽根車の第2の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0028】図3は、本発明の第2の実施例における遠心送風機の羽根車の構造を示すものであり、図4は図3の遠心送風機における羽根車の回軸に直交するC-C'線断面、図5は図3の遠心送風機における羽根車の回軸に直交するD-D'線断面を示したものである。

【0029】図において、第1の実施例と異なるのは、羽根車9の羽根板10の負圧面側10aの表面の全面または一部に、回軸と略平行に配列した凹部11を主板側から側板側にむけて凹部11の幅と深さを暫増させた点である。

【0030】以上のように構成された遠心送風機の羽根車について以下その動作を説明する。

【0031】まず、電動機(図示せず)の駆動力によって羽根車9が回転すると、吸い込みベルマウス(図示せず)を介して空気が羽根車9内に導入され、複数の羽根板10間を通過する際に静圧と動圧を付加され羽根車9から外に吐出され送風作用を為す。

【0032】ここで、羽根板10の負圧面側10aの表面に回軸と略平行に連続的に配列した凹部11を主板側から側板側にむけて凹部11の幅と深さを暫増させているので、羽根板10の負圧面側10aの表面近傍を流れる気流Hが、羽根板10の表面から剥離しようすると、羽根板10の表面に設けた凹部11の内部の空気量が減少することになるので、凹部11の内部が負圧となり、剥離を起こしかけた気流Hを引きもどして剥離の発生を抑制し、凹部11は回軸と略平行に連続しているので、羽根板10表面へ引きもどされる気流Hも回軸と略平行に連続して発生し、効果が相乗化され安定的・効率的なものとなり、しかも、主板側では凹部11を狭く浅くしてあるため、羽根板10表面での流体摩擦抵抗は小さく、凹部11内部の圧力低下も少なく、また、側板側では凹部11を広く深くしてあるため、羽根板10表面での流体摩擦抵抗は大きいが、凹部11内部の圧力低下が大きいため、凹部11内部の圧力差による主板側から側板側への流動が生じ、側板部4と主板部3との翼間での気流の流れを均一化し、送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑える。また、羽根板10の形状を複雑なものとすることなく、羽根板7と主板3との一体成形を可能とする。

【0033】以上のように本実施例によれば、凹部11を主板側から側板側にむけて幅と深さを暫増させること

により、羽根板10の負圧面側10aの表面近傍から剥離しようとする気流Hを、連続的に羽根板10表面へ引きもどすことによって、効果が相乗化され安定的・効率的なものとなり、しかも、羽根板10表面での流体摩擦抵抗を減少し、主板側凹部内部と側板側凹部内部との圧力差により主板側から側板側への流動が生じ、側板部4と主板部3との翼間での気流の流れが均一化され、送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑え、かつ、羽根板10の形状を複雑なものとすることがない。

【0034】従って、羽根板7の形状を複雑なものとすることなく、羽根車10の負圧面側10aの表面での気流の剥離を防止と摩擦抵抗を減少し、側板部4と主板部3との翼間での気流の流れを均一化して、送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑える。

【0035】以下、本発明による遠心式送風機の羽根車の第3の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0036】図6は、本発明の第3の実施例における遠心送風機の羽根車の構造を示すものであり、図7は図6の遠心送風機における羽根車の回転軸に平行するE-E'線断面を示したものである。

【0037】図において、第1の実施例と異なるのは、羽根車12の羽根板13の加圧面側13aの表面に、リプレット14を設けた点である。

【0038】以上のように構成された遠心送風機の羽根車について以下その動作を説明する。

【0039】まず、電動機（図示せず）の駆動力によって羽根車12が回転すると、吸い込みベルマウス（図示せず）を介して空気が羽根車12内に導入され、複数の羽根板13間を通過する際に静圧と動圧を付加され羽根車12から外に吐出され送風作用を為す。

【0040】ここで、羽根板13の加圧面側13aの表面にリプレット14を設けているので、気流の剥離が生じにくい羽根板13の加圧面側13aでは、回転軸と略直行し気流の流れに沿った細かい溝状のリプレット14が羽根板13の表面での気流の流れと直行する流れを阻止することにより、乱流境界層の粘性底層近くでの、互いに隣合い・逆回転する縦渦の2つの運動の干渉により生じる、摩擦抵抗の要因である境界層から外層に向かう気流の発生を抑制し、乱流境界層の乱れを防止して、羽根板13の加圧面側13aでの流体摩擦抵抗を低減し、送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑える。

【0041】以上のように本実施例によれば、気流の剥離が生じにくい羽根車12の羽根板13の加圧面側13aの表面にリプレット14を設けることにより、羽根板13の加圧面側13aで、摩擦抵抗の要因である境界層から外層に向かう気流の発生を抑制し、乱流境界層の乱れを防止して、羽根板13の加圧面側13aでの流体摩擦抵抗を低減し、送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑える。

【0042】従って、気流の剥離が生じにくい羽根板1

3の加圧面側13aの表面での流体摩擦抵抗を低減し、送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑える。

#### 【0043】

【発明の効果】以上のように本発明の遠心式送風機の羽根車は、複数の羽根板と、前記羽根板を固定した主板と、前記羽根板の反主板側端面に固定した側板とで羽根車を構成し、前記羽根板の負圧面側の表面の全面または一部に、回転軸と略平行に配列した凹部を設けることにより、前記羽根板の形状を複雑なものとすることなく、前記羽根車の負圧面側の表面での気流剥離の防止を効率的に行い、送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑えることができる。

【0044】さらに、回転軸と略平行に配列した凹部を主板側から側板側にむけて前記凹部の幅と深さを暫増させることにより、前記羽根板の形状を複雑なものとすることなく、前記羽根板の負圧面側の表面での気流の剥離を防止を効率的に行い、かつ、側板部と主板部との翼間での気流の流れを均一化して、送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑えることができる。

【0045】また、さらに、羽根板の加圧面側の表面の全面または一部に、リプレットを設けることにより、前記羽根板の加圧面側の表面での流体摩擦抵抗を低減し、送風能力の低下・乱流騒音の増加を抑えることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における遠心送風機の羽根車の断面図

【図2】図1の遠心送風機の羽根車のB-B'線要部断面図

【図3】本発明の第2の実施例における遠心送風機の羽根車の断面図

【図4】図3の遠心送風機の羽根車のC-C'線要部断面図

【図5】図3の遠心送風機の羽根車のD-D'線要部断面図

【図6】本発明の第3の実施例における遠心送風機の羽根車の断面図

【図7】図6の遠心送風機の羽根車のE-E'線要部断面図

【図8】従来の遠心送風機の断面図

【図9】図8の遠心送風機の羽根車のA-A'線要部断面図

#### 【符号の説明】

6 羽根車

7 羽根板

8 凹部

9 羽根車

10 羽根板

11 凹部

12 羽根車

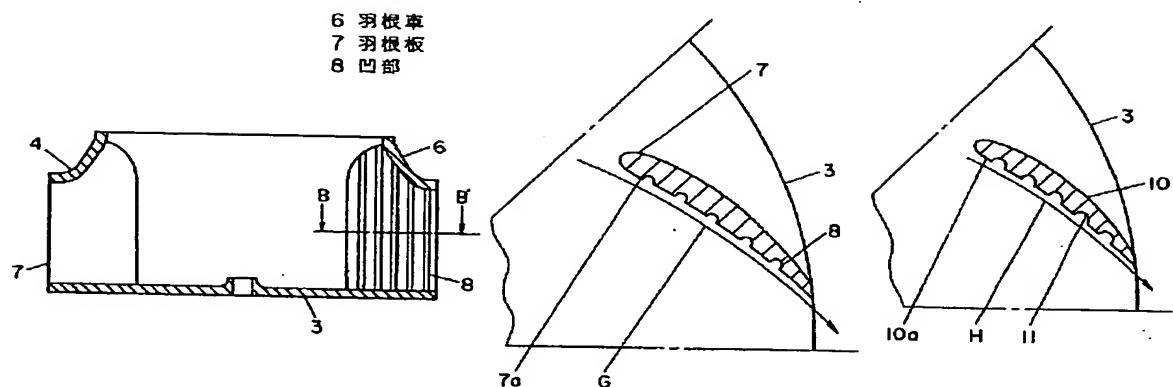
13 羽根板

14 リブレット

【図1】

【図2】

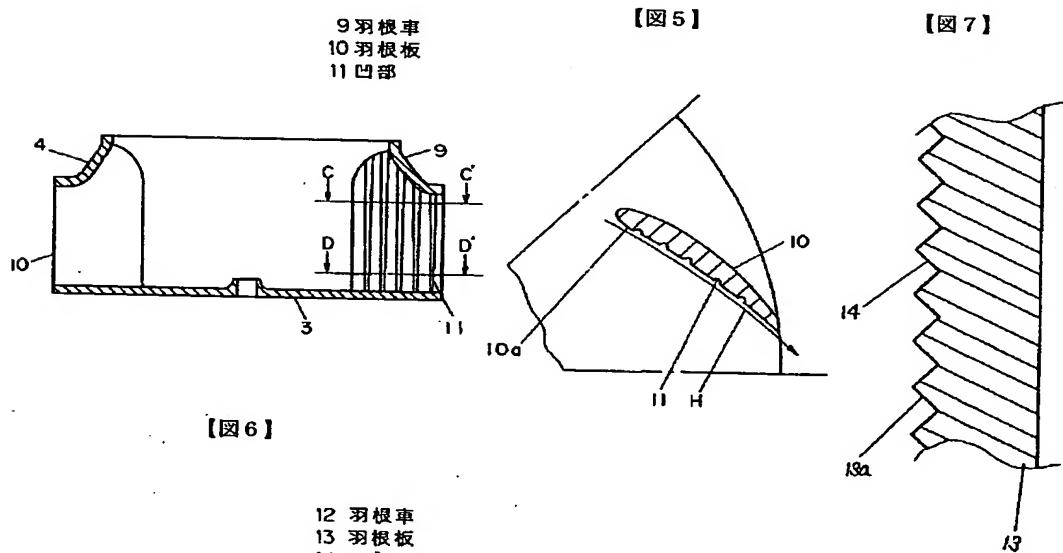
【図4】



【図3】

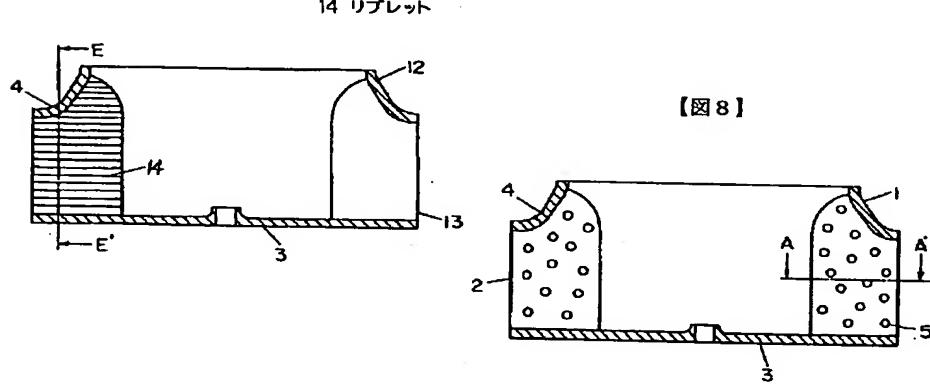
【図5】

【図7】

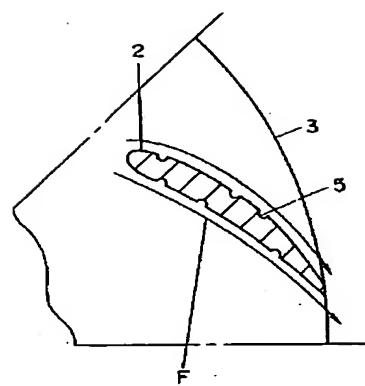


【図6】

【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**